SYSTEMUNTERLAGEN DOKUMENTATION STAND:01.05.82	ANWENDUNGSBESCHREIBUNG EIEX 1521	MOS
		K 1520

ANWENDUNGSBESCHREIBUNG

Internspeicherorientiertes
Echtzeitsteuerprogrammsystem
EIEX 1521

VEB Robotron
Zentrum fuer Forschung und Technik

Dok.-Nr. C0262-0058-1 M1130

Die vorliegende Systemunterlagen-Dokumentation entspricht dem Stand vom 01.05.82.

Die Ausarbeitung der Unterlagen erfolgte durch ein Kollektiv des VEB Robotron Zentrum fuer Forschung und Technik.

Im Interesse einer staendigen Weiterentwicklung der Systemunterlagen werden alle Leser gebeten, ihre Vorschlaege bzw. Hinweise zur Verbesserung dem Herausgeber mitzuteilen.

Herausgeber:

VEB Robotron
Zentrum fuer Forschung und Technik
801 Dresden

PSF 330

Vorwort

Das internspeicherorientierte Echtzeitsteuerprogrammsystem EIEX 1521 erlaubt eine einfache Kommunikation von Programmierer und Bediener mit dem MRS K 1520 bei der Realisierung von anwendungsspezifischen Programmsystemen im Echtzeitbetrieb.
Es schafft die notwendigen Vorraussetzungen, so dass der Anwender ohne spezielle Kenntnis der Geraetetechnik das Mikrorechnersystem voll nutzen und sich auf die Entwicklung seiner anwenderspezifischen Programme konzentrieren kann.
Voraussetzung fuer das Verstaendnis der Schrift ist die Kenntnis der:

- Betriebsdokumentation Mikrorechner K 1520
- Sprachbeschreibung Assemblersprache SYPS K 1520
  Dok.-Nr. 1.78.519.030.0/78
- Beschreibung des Systems ursadat 5000.

Inhaltsverzeichnis Seite

Anhaenge

Abbildungsverzeichnis

1. Zweckbestimmung

1.1. Aufgabenstellung

Fuer die Realisierung der spezifischen anwendungsorientierten Systeme Geraetesteuerrechner und unter der Beruecksichtigung der grundsaetzlichen Anforderungen aus dem Einsatz des K 1520 als OEM-Mikrorechner fuer aehnlich gelagerte Einsatzfaelle ergibt sich die Notwendigkeit der Bereitstellung von universell nutzbaren Komponenten eines Echtzeitsteuerprogrammsystems als Bestandteil der Basis-MOS K 1520 fuer das MRS K 1520.
Das internspeicherorientierte Echtzeitsteuerprogrammsystem EIEX 1521 wurde zur effektiven Unterstuetzung des OEM- Anwenders beim Einsatz von Mikrorechnern fuer prozessgekoppelte Anwendungsfaelle entwickelt. Damit wird dem potentiellen Anwender ein Grundstock an MOS-Komponenten fuer ein effektives Betreiben des K 1520 im Echtzeitbetrieb bereitgestellt, auf dessen Basis eine seinem speziellen Einsatzfall gerechtwerdende Steuerprogrammversion unter Verwendung evtl. eigener Systemkomponenten generiert werden kann.

1.2. Einsatzgebiete und Anwendungsbereiche

Das internspeicherorientierte Echtzeitsteuerprogramm EIEX 1521 ist in seinen Grundeigenschaften fuer den prozessgekoppelten Betrieb zur Steuerung kontinuierlicher und diskontinuierlicher Prozesse konzipiert, erlaubt aber auch das Arbeiten im prozessentkoppelten Betrieb. Auf Grund des modularen Aufbaues ist EIEX 1521 weitgehend an die unterschiedlichen Einsatzfaelle durch Generierungsmoeglichkeiten, die sowohl konfigurations- als auch leistungsabhaengig erfolgen anpassbar. Als Haupteinsatzgebiete fuer die Anwendung von EIEX 1521 werden

- die Steuerung von Geraeten oder Einzelaggregaten

- die Messwerterfassung und Verarbeitung
- die Labor- und Prueffeldautomatisierung

betrachtet.

1.3. Aufbau und Wirkungsweise des Echtzeitsteuerprogrammsystems EIEX 1521

Der Aufbau wird durch die von EIEX 1521 zu loesenden Aufgaben bestimmt. Diese lassen sich vorrangig in folgende charakteristische Funktionskomplexe untergliedern:

1. Arbeitsaufgabenverwaltung und -steuerung

   - Organisation des Simultanbetriebes mehrerer Verarbeitungsaufgaben einschliesslich deren Unterbrechungsbehandlung
   - Steuerung der Daten- Ein/Ausgabe unter Parallelbetrieb von zentraler Recheneinheit und Peripherie
   - Realisierung des Echtzeitbetriebes durch Aktivierung von Applikationsprogrammen nach der Uhr oder externen Interruptquellen
   - Kommunikation mit dem Bediener

2. Peripheriezuweisung und -ueberwachung

   - Warteschlangenorganisation und Zeitueberwachung fuer ausgewaehlte Peripheriegeraete

3. Fehlererkennung und -behandlung

- Fehleranalyse
- Bereitstellung und Ausgabe einer Fehlerinformation
- Einleitung von Fehlermassnahmeprogrammen

Diese Aufgaben werden durch modular aufgebaute Systemkomponenten realisiert, die ueber definierte Ein-/Austrittspunkte programmtechnisch miteinander verbunden sind.

1.3.1. Aufbau

Das internspeicherorientierte Echtzeitsteuerprogrammsystem EIEX 1521 ist in logisch funktionelle Teilkomplexe untergliedert, deren Wirkungsweisen im Pkt. 3 (Beschreibung des Echtzeitsteuerprogrammsystems EIEX 1521) ausfuehrlich beschrieben werden. Die Verknuepfung zwischen den Programmkomponeten sind relativ gering,so dass eine gesonderte Darstellung der einzelnen Komponenten fuer das Verstaendnis und die Benutzung ausreichend ist. EIEX 1521 beinhaltet folgende programmtechnische Funktionskomplexe:

1. Vorrang-Organisation der Applikationsprogramme
2. Interruptorganisation fuer verschachtelte Interruptbearbeitung
3. Organisation des Systemanlaufes
4. Echtzeituhr und Zeitorganisation
5. Organisation der Bibliotheksunterprogramme
6. Ein- und Ausgabeorganisation fuer Geraete der Datenverarbeitungsperipherie

7. Organisation der Bedienerkommunikation
8. Ein- und Ausgabeorganisation fuer Geraete der Prozess-Peripherie
9. Dateiorganisation fuer Foliensp eicher
10. Spezielle Leistungen des EIEX 1521

Der Kern des internspeicherorientierten Echtzeitsteuerprogrammsystems EIEX 1521 besteht aus den Komponenten

- Vorrangorganisation
- Interruptorganisation
- Anlauforganisation
- Ruforganisation

Dieser Kern bildet die Basis fuer ein funktionsfaehiges Steuerprogramm, an den Interruptservice-, Rufroutinen sowie weitere Systemkomponenten durch Generierung angelagert werden koennen. Den profilierten Anwendern wird die Moeglichkeit gegeben, aus den bereitgestellten Systemkomponenten die fuer seinen Anwendungsfall relevanten Programmteile auszuwaehlen sowie deren Parameter zu modifizieren, und gegebenenfalls eigenentwickelte Systemfunktionen unter Beachtung der fixierten Schnittstellen in das anwendungsspezifische Steuerprogramm einzubinden.

1.3.2. Wirkungsweise

Grundlage fuer das Unterbrechungssystem des EIEX 1521 ist die Interrupt-Architektur des MRS K 1520. Sie ermoeglicht ,dass alle in die ZRE K 2521 gelangenden Interruptanforderungen ueber eine hardwaremaessige Prioritaetskaskade in Verbindung mit einem vektorisierten Interrupt die ihnen zugeordneten Interrupt-Serviceroutinen (ISR) aktivieren koennen.

Systemeigene ISR sind das Uhrprogramm, die Bedienungsprogramme der peripheren Geraete sowie der Prozess-Steckkarten.
Es koennen auch Applikationsprogramme durch eine Interrupt-Serviceroutine gestartet werden.
Nach erfolgter Behandlung aller auszufuehrenden Interruptroutinen werden Applikationsprogamme bearbeitet oder das Steuerprogramm befindet sich im Grundzustand (dynamischer Stopp).
Wird eine Interruptanforderung vom peripheren Geraet gesendet, so erfolgt bei der Abarbeitung eines laufenden Applikationsprogrammes dessen Unterbrechung, wobei die fuer die spaetere Programmfortsetzung notwendigen Registerinhalte gerettet werden und anschliessend die Interruptserviceroutine gestartet wird.
Sind die Interruptserviceroutinen unterbrechbar, so kann ihre Abarbeitung durch eine hoeher priorisierte Interruptanforderung einer anderen peripheren Einheit unterbrochen werden, wobei gleichzeitig eine Registerrettung erfolgt.
Dieses Verschachtelungsverfahren erlaubt den peripheren Hochgeschwindigkeits-Einheiten, die Dienste der Zentraleinheit fuer die langsamere oder zeitunkritische Peripherie zeitweise zu entziehen. Nach Abarbeitung der hoeher priorisierten Interruptserviceroutinen erfolgt automatisch die Fortsetzung der nieder priorisierten Interruptserviceroutine.
Nach Beendigung einer Interruptserviceroutine werden ,falls nicht eine erneute Interruptanforderung vorliegt , die geretteten Registerinhalte des unterbrochenen Applikatiosprogrammes regeneriert und dessen Programmbearbeitung fortgesetzt.
Die Applikationsprogramme koennen durch die Benutzung von Steuerprogrammrufen miteinander in Verbindung treten.
Durch die Anwendung der im EIEX 1521 enthaltenen Steuerprogrammrufe wird erreicht, dass im Steuerprogramm eine bestimmte Ruf- Routine abgearbeitet wird, die z.B. den Start eines anderen Applikationsprogrammes oder die Rueckgabe der Steuerung an das EIEX 1521 bei Programmende realisiert.

Nach Beendigung einer Rufroutine wird je nach Funktion des Rufes das Applikationsprogramm fortgesetzt, ein anderes Applikationsprogramm bearbeitet oder in den dynamischen Stopp verzweigt. Die Fehlerbehandlung des EIEX 1521 realisiert, dass Stoerungen der Arbeitsweise bzw. Zerstoerung des Steuerprogrammes durch fehlerhaft arbeitende Peripheriegeraete sowie durch falsche Kommandoeingeaben oder fehlerhafte Rufe weitgehend vermieden werden.
Ein Speicherschutz fuer EIEX 1521 existiert nicht. Ebenfalls koennen die in den Rufen angegebenen Parameter nicht in jedem Fall einer umfassenden Pruefung unterzogen werden.

2. Geraetetechnische Festlegungen

Das Mikrorechnersystem K 1520 stellt ein Baugruppensystem dar. Aus einem oder mehreren Zentrale-Recheneinheit-Moduln, Speichermoduln und Anschluss-Steuerungen sowie Zusatzbaugruppen, die ueber einen gemeinsamen Rechnerbus zusammenarbeiten, koennen Geraetekonfiguraionen entsprechend dem Einsatzfall zusammengestellt werden .
Das internspeicherorientierte Echtzeitsteuerprogramm EIEX 1521 unterstuetzt den Einsatz von folgenden OEM-Baugruppen:

2.1. Zentrale Recheneinheit

ZRE - Typen : K 2521
Speicher - Typ: K 3520, K 3521, K 3620, K 3621, K 3820

Die Auswahl der Speichersteckeinheiten ist abhaengig vom Einsatzfall des Anwenders.

2.2. Periphere Geraete

2.2.1. Datenverarbeitungsperipherie

Durch EIEX 1521 werden auf der Basis der Anschluss - Steuerung K 6022 die peripheren Geraete

- Lochbandleser 1210-0333
- Lochbandstanzer 1215-1011
- Seriendrucker 1156 mit Sonderleitungen

ueber das SIF-1000 Interface bedient. Weiterhin werden die

- Bildschirmanzeigebaugruppe MON1 K 7221 (Anschlusseinheit ABS K 7023)
- Folienspeicher MF 3200 (Anschlusseinheit AFS K 5221)
- alphanumerische Tastatur K 7602 (Anschlusseinheit ATD K 7026)

durch EIEX 1521 unterstuetzt.

Im Zuge der Weiterentwicklung der Datenverarbeitungsperipherie im VEB Kombinat Robotron wird der Anschluss anderer Peripheriegeraete durch Systemunterlagen unterstuetzt.

2.2.2. Prozessperipherie

Durch EIEX 1521 werden die Prozess - Steckkarten des Systems ursadat 5000 programmtechnisch unterstuetzt.

Sie beinhalten:

- Digitale Ein-/Ausgabe mit den Kartentypen
  DAS-H 2330 - Ausgabe statisch mit Haftrelais
  DAS-KT 2334 - Ausgabe statisch kurzschlussfeste Treiber
  DA-R 2331 - Ausgabe Relais
  DA-T 2336 - Ausgabe Schalttransistor
  DA-O 2335 - Ausgabe Optokoppler
  DEAS 2337 - Ein-/Ausgabe statisch
  DES 2340 - Eingabe statisch
  DES-KT 2344 - Eingabe statisch KTSE-Eingang
  DED 2342 - Eingabe dynamisch
  DEM 2341 - Multiplexe Eingabe
  UIZ 2343 - Universaler Impulszaehler
  IA 2339 - Impulsausgabe

- Analoge Ein-/Ausgabe
  AA-1K 2301 - Ausgabe fuer 1 Kanal
  AA-5K 2303 - Ausgabe fuer 5 Kanaele
  AE-G 2310 - Eingabe Grundkarte
  AE-DV 2312 - Datenvorverdichtungskarte
  AE-E 2311 - Expanderkarte
  AE-TV 2313 - Trennverstaerker
  AE-EV 2314 - Einzelverstaerker
  AE-PG 2316 - Anpassungskarte, passive Geber
  AE-AG 2315 - Anpassungskarte, aktive Geber

- Serielles Zwischenblock-Interface
  ZI-SE 3601 - Steuereinheit
  ZI-UE 3602 - Uebertragungseinheit
  UEW 2338 - Zentrale Ueberwachungskarte fuer Grundeinheit ursadat 5000.

3. Beschreibung des Echtzeitsteuerprogrammsystems EIEX 1521

3.1. Vorrangorganisation der Applikationsprogramme

Alle vom Anwender selbst entwickelten oder mittels problemorientierter Systemunterlagen erarbeiteten Programme werden als Applikationsprogramme bezeichnet.
Jedes Applikationsprogramm wird als Arbeitsaufgabe (Task) von dem Steuerprogramm aufgefasst, die in das Vorrangsystem des EIEX 1521 durch die Angabe ihrer Prioritaet (Tasknummer) eingeordnet ist und damit eine feste Position bei der Taskverwaltung erhaelt.
Durch das Vorrangsystem koennen maximal 255 Tasks verwaltet werden. Entsprechend der Generierung koennen vom Steuerprogramm die Task 1 und 2 in Verbindung mit der Kommando- und Systemnachrichtenorganisation belegt werden und stehen dem Anwender nicht zur Verfuegung.
Das interne Abbild der Vorrangstruktur des EIEX 1521 sind die Taskanmelde- und die Tasksteuerregister. Sie geben Auskunft ueber den derzeitigen Zustand jeder Task (zum Beispiel ausser Betrieb, aktiviert, Wartezustand usw.). Das Vorrangsystem wird durch die Entschluesselung der Taskanmelde- und Tasksteuerregister verwirklicht.
Die Entschluesselung beginnt bei der Task mit der hoechsten Prioritaet im System (Task 1). Wird eine Task gefunden, die angemeldet ist, wird deren Bearbeitung eingeleitet.
Ist keine Task angemeldet, befindet sich EIEX 1521 solange im dynamischen Stopp, bis ein Interrupt (z.B. durch die Uhr) zu einer Taskanmeldung fuehrt.

Das Echtzeitsteuerprogrammsystem arbeitet streng nach dem Prinzip des absoluten Vorranges, sodass nur die Anmeldung einer Task mit hoher Prioritaet (niedrige Tasknummer) zur Unterbrechung einer Task mit niedriger Prioritaet (hohe Tasknummer) fuehrt .
Die Aktivierung der E/A-Operatonen erfolgt nach dem gleichen Prinzip unter Beachtung der Prioritaet der zugeordneten Task.
Folgende Rufe bzw. Kommandos zur Vorrangorganisation der Tasks sind im EIEX 1521 implementiert:

- RUN - Starten einer Task
- BYE - Beenden einer Task
- GO - Fortsetzen einer Task
- DISP - Verhindern der Bearbeitung einer Task
- ENAP - Erlauben der Bearbeitung einer Task
- PAUS - Unterbrechung einer Task
- CNCL - Austragen einer Task aus der Vorrang- und Zeitorganisation
- CHAN - Zeitweiliger Wechsel der Prioritaet zweier Task
- HELP - Einmaliger Prioritaetswechsel einer Task auf eine generierte Prioritaet

3.2. Interruptorganiation

Die Interruptorganisation behandelt die durch die Geraetetechnik des MRS K 1520 ausgeloesten Unterbrechungssignale (Hardware-Interrupt) und programmtechnischen Unterbrechungen der Abarbeitung von Applikationsprogrammen ueber EIEX- Rufe (Software- Interrupt). Fuer die Behandlung von Hardware- Interruptgesuchen auf der Basis der Geraetetechnik des MRS K 1520 ist der Interruptmodus 2 festgelegt, wobei die Abarbeitung von max. 128 Interrupt- Service- Routinen moeglich ist. In Abhaengigkeit von dem geraeteseitig ausgeloesten Interrupt koennen die Systemkomponenten mit den zugehoerigen Interrupt- Service- Routinen der

- Zeitorganisation
- Ein-/Ausgabeorganisation fuer periphere Geraete
- Bedienerkommunikation
- Fehlerunterbrechung
- Zusatzinterrupt zum Start einer speziellen Task

aufgerufen und bedient werden. Die Festlegung ueber einen unterbrechbaren oder nicht unterbrechbaren Ablauf der Interrupt- Service- Routine erfolgt innerhalb der Bedienungsroutine, sodass eine Bearbeitung von Interrupt-Verschachtelungen gewaehrleistet ist. Die Behandlung von EIEX-Rufen als Software-Interruptgesuche werden ebenfalls durch die Interruptorganisation unterstuetzt, wobei die Einbindung von max. 128 Rufroutinen moeglich ist. Bei allen Interruptgesuchen werden durch die Interruptorganisation die Arbeitsregister nach einer vom Anwender auswaehlbaren Registerrettungsart gerettet und bei der Fortsetzung des unterbrochenen Programmes regeneriert.

3.3. Organisation des Systemanlaufes

Der Systemanlauf bringt das EIEX 1521 in einen definierten Ausgangszustand. Der Start erfolgt durch Einschalten der Netztaste oder Druecken der Starttaste, wobei eine Generalloeschung der ZRE (Reset-Funktion) vorangestellt ist. Nach Betaetigung der Starttaste nach einem Abbruch des Systems wird das Anlaufprogramm abgearbeitet und das EIEX 1521 in einen Grundzustand versetzt.
In dem Anlaufprogramm kann durch entsprechende Generierung eine anwendungsspezifische Anlauf-Task aufgerufen werden, die weitere Anfangszustaende des Applikationssystems herstellt. Entfaellt deren Generierung, so befindet sich das Mikrorechnersystem nach Abarbeitung des Anlaufprogramms im dynamischen Stopp. Ueber die Kommandoeingabe oder ueber einen externen Interrupt kann dann der Start des Applikationssystem erreicht werden.

3.4. Echtzeituhr und Zeitorganisation

Die Echtzeituhr liefert die Zeitbasis fuer die zeitabhaengige Programmbearbeitung der Task und dient als Grundlage des Kalenderprogramms. Der Zeittakt wird mit der Generierung festgelegt. Er kann 10 ms, 20 ms oder 25 ms betragen.
Durch Generierung einer zusaetzlichen Programmkomponente kann die kleinste Zeitbasis auf 50,100,200,250,500 oder1000 ms festgelegt werden.
Das Uhrprogramm behandelt die Interruptgesuche des CTC- Schaltkreises, aktualisiert die Uhrzellen und aktiviert beim Erreichen des jeweiligen Zeitbereiches die Zeitorganisation. Die Zaehlung fuer die einzelnen Zeitbereiche Grundtakt (CL), Sekunden (SE), Minuten (MI), Stunden (HR) erfolgt getrennt.

Beim Ueberschreiten der 24-Stunden-Grenze wird das Kalenderprogramm gestartet. Es beruecksichtigt die unterschiedliche Anzahl der Tage fuer die einzelnen Monate sowie die Schaltjahre. Tag, Monat und Jahr werden ebenfalls getrennt behandelt. Mit der Zeitorganisation koennen Tasks zyklisch, verzoegert bzw. zyklisch und verzoegert gestartet werden.
Des weiteren verwaltet sie das zeitabhaengige Warten von Tasks. Die zeitabhaengigen Task werden in Abhaengigkeit vom entsprechenden Zeitbereich in vier Zeitebenen eingeordnet. Dabei sind folgende Zeiten moeglich :

. Vielfaches der kleinsten Zeitbasis bis maximal 32767 x Grundtakt
. 1 bis 32767 SE
. 1 bis 32767 MI
. 1 bis 32767 HR

Folgende Rufe bzw. Kommandos zur Zeitorganisation der Tasks sind im EIEX 1521 implementiert :

RUN - Verzoegerter Start einer Task
RUN - Zyklischer Start einer Task
RUN - Verzoegerter zyklischer Start einer Task
PAUS - zeitliche Unterbrechung einer Task
CNCL - Austragen einer oder aller Task aus der Zeitorganisation
SDATE - Setzen Datum
STIME - Setzen Uhrzeit
DATE - Bereitstellung des aktuellen Datums
TIME - Bereitstellung der aktuellen Uhrzeit

3.5. Organisation der Bibliotheksunterprogramme

Die Unterprogrammorganisation gewaehrleistet die Arbeit mit folgenden Arten von Unterprogrammen (UP) :

- anwendereigene UP
- durch Interrupt unterbrechbare Bibliotheks-UP
- durch Interrupt nicht unterbrechbare Bibliotheks-UP

Die anwendereigenen UP gehoeren funktionell zur Task und sind nicht Bestandteil der UP-Bibliothek.
Die zur Mehrfachnutzung bestimmten UP werden in der Unterprogrammbibliothek zusammengefasst und koennen durch folgende EIEX-Rufe aktiviert werden :

LISD - Aufruf eines nichtunterbrechbaren Bibliothekunterprogrammes

LISE - Aufruf eines unterbrechbaren Bibliotheksunterprogrammes

Auf die Programme der UP - Bibliothek haben alle Tasks Zugriff.
Bei der Arbeit mit unterbrechbaren Unterprogrammen verwaltet die UP - Organisation die Reihenfolge ihrer Benutzung durch die Tasks unter voller Beachtung ihrer Stellung im Vorrangsystem. Dadurch wird die Mehrfachbenutzung durch Tasks unterschiedlicher Prioritaet in ihrer zeitlichen Abarbeitung gesteuert.
Die unterbrechbaren und die anwendereigenen Unterprogramme besitzen eine beliebige Anzahl von Eintrittspunkten und einen logischen Austrittspunkt.

Die nicht unterbrechbaren Unterprogramme muessen kurze, konfigurationsabhaengige Abarbeitungszeiten besitzen.
Beim Anschluss eines Folienspeichers duerfen sie nicht ueber 0,6 ms, bei jeglicher anderer DV - Peripherie nicht ueber 1 ms liegen. Sie besitzen einen logischen Ein- und Austrittspunkt und duerfen keine unterbrechbaren Unterprogramme aufrufen.

3.6. Ein-/Ausgabeorganisation fuer Geraete der Datenverarbeitungsperipherie

Die Ein-/Ausgabeorganisation fuer Geraete der Datenverarbeitungsperipherie (DV-Organisation) ist ein generierbarer Bestandteil des EIEX 1521 .
Die DV-Organisation uebernimmt die Organisation der Datenuebertragung zwischen Arbeitsspeicher und Datenverarbeitungsperipherie.
Die EIEX-Rufe zur Datenuebertragung koennen in den Tasks des Applikationsprogrammsystems oder in den dazugehoerigen applikationseigenen Unterprogrammen programmiert werden.
Die DV-Organisation ermoeglicht unter EIEX 1521 die parallele Arbeitsweise von verschiedenen peripheren Geraeten und der Zentraleinheit (und damit einer Task).
Die DV-Organisation ist modular aufgebaut und besteht aus folgenden Funktionskomponenten:

- Modul fuer die zentrale Rahmensteuerung und Warteschlangenbearbeitung
- Modul fuer die zeitliche Ueberwachung von peripheren Geraeten
- Modul fuer eine automatische Geraeteumschaltung

Unmittelbar mit der DV-Organisation sind die Steuermoduln fuer die Geraeteum- und Geraeterueckschaltung, sowie die Treiber und Interruptservice-Routinen fuer die peripheren Geraete verbunden, die die Datenuebertragung zwischen dem Arbeitsspeicher und dem peripheren Geraet realisieren.

Unter EIEX 1521 stehen dem Nutzer fuer die Arbeit mit der DV-Peripherie folgende Rufe und Kommandos zur Verfuegung :

Rufe :

- COTR - Steuern und Positionieren eines Geraetes
- READ - Lesen der Daten von beliebigen Datentraegern
- WRITE - Ausgabe von Daten auf beliebige Datentraeger
- ASGN - Geraetezuweisung, Geraeteum- und Geraeterueckschaltung
- WAIT - Testruf auf Ende eines vorrangegangenen E/A-Rufes

Kommandos :

- ASGN - Geraetezuweisung, Geraeteum- und Geraeterueckschaltung

Mit den Rufen und Kommandos der E/A-Organisation wird folgende DV-Peripherie unter EIEX 1521 bedient :

Lochbandleser	1210-0333
Lochbandstanzer	1215-1011
Seriendrucker	1156 mit Sonderleitungen
Tastatur	AN K 7602
Bildschirmgeraet	MON1
Folienspeicher	MF 3200

3.7. Organisation der Bedienerkommunikation

Die Kommunikation mit dem Echtzeitsteuerprogrammsystem erfolgt ueber Kommando und Systemausschriften. Geraetetechnisch ist eine alphanumerische interruptgesteuerte Tastatur notwendig, als Ausgabemedium ist der Bildschirm erforderlich. Alternativ koennen die Systemnachrichten zusaetzlich auf dem Drucker protokolliert werden.

Die Kommando- Organisation besteht aus folgenden Bausteinen:

- Tastatur- Eingabe
- Kommando- Pruefung
- Anzeige/Druck
- Kommando- Task

Das eingegebene Kommando wird auf seine Zulaessigkeit und richtige Parameter geprueft.
Vor Beendigung der Eingabe ist eine Korrektur moeglich. Der Start der Kommando- Task erfolgt nur bei fehlerfreier Eingabe. Waehrend der Abarbeitung eines Kommandos ist keine Kommandoeingabe moeglich. Anwendereigene Kommandos koennen zusaetzlich generiert werden. Dazu ist die Kommando-Organistion zu ergaenzen und fuer jedes Kommando eine Kommando- Pruefungs- und Ruf- Routine aufzubauen.
Die Steuerung der Protokollierung auf dem Seriendrucker 1156 erfolgt durch folgende Kommandos :

LOG - Einschalten Protokollierung
NOLOG - Ausschalten Protokollierung

3.8. Ein-/Ausgabeorganisation fuer Geraete der Prozessperipherie

EIEX 1521 organisiert den Datenaustausch zwischen dem internen Speicher (Puffer) und den Prozessteckkarten des Systems ursadat 5000. Die Datenuebertragung wird von den im Applikationsprogramm system stehenden Task angefordert. Die Bedienung erfolgt entweder im direkten oder im interruptgesteuerten Verkehr.

Eine spezielle Form des interruptgesteuerten Verkehrs ist der geteilte Verkehr. Das logische Geraet bleibt bis zur Beendigung des Verkehrs fuer weitere E/A-Aufforderungen gesperrt (Besetztzustand). Beim geteilten Verkehr organisiert EIEX 1521 wahlweise einen Warte-Betrieb.

In der E/A-Organisation der Prozessperipherie sind folgende Rufe im EIEX implementiert :

POUT - Digitale Ausgabe statisch
POUT - Digitale Ausgabe dynamisch
PIN - Digitale Eingabe statisch
PIN - Digitale Eingabe mit Unterbrechung
PIN - Digitale Eingabe dynamisch
PIN - Impulseingabe
POUT - Impulsausgabe
PIN - Analogeingabe
POUT - Analogausgabe
PIN - Zwischenblockinterface
POUT - Zwischenblockinterface

3.9. Dateiorganisation

Die Dateiorganisation des EIEX 1521 zur Bedienung des Folienspeichers MF 3200 besteht aus den Komponenten :

- Rufe zur Realisierung der Datenuebertragung
- Service-Task zur Initialisierung des Folienspeichers

Eine Datei wird in einem physisch zusammenhaengenden Bereich auf dem Folienspeicher abgelegt. Fuer vorgesehene Erweiterungen ist ein entsprechender Bereich bei Dateivereinbarung festzulegen. Die Dateiorganisation des EIEX 1521 unterstuetzt die Zugriffsmethoden :

- direkt adressiert
- sequentiell adressiert

Die Zugriffsmethode ist unabhaengig von der Dateivereinbarung. Sie wird erst im Dateieroeffnungsruf spezifiziert .
Zur Realisierung der Datenuebertragung stehen dem Nutzer folgende Rufe zur Verfuegung :

OPEN - Eroeffnung von Dateien
CLOSE - Schliessen von Dateien
POSF - Positionieren Datei auf Anfang
OFID - Eroefnen Dateierklaerung
CFID - Loeschen Dateierklaerung
DISK - Lesen / Schreiben Datei

3.10. Spezielle Leistungen des EIEX

3.10.1. Eingabekonvertierung

Der EIEX-Ruf ICON dient zur Konvertierung einer Zahl von der externen Darstellung im ISO-7-Bit-Code in ihre interne Darstellung. Die Anzahl der in die Konvertierung einzubeziehenden Zeichen ist variabel aber fest vorzugeben. Bei variabler Zeichenkettenlaenge kann der Bereich der unkonvertierten Zahl beliebig viele fuehrende Trennzeichen enthalten. Als Trennzeichen sind alle Zeichen ausser +, -, . und Ziffer zugelassen.
Bei fester Zeichenkettenlaenge sind fuer den Bereich der unkonvertierten Zahl nur die Zeichen +, -, . und Ziffer zulaessig.
Zulaessige interne Datenformate:

- Integer einfache Genauigkeit - Format D2
  - Dartellung : 2 Byte, das hoechstwertige Byte steht auf der Anfangsadresse des Zielbereichs und sein Bit7 ist Vorzeichen-Bit; Wertigkeit faellt von links nach rechts
  - Zahlenbereich: - 32767 < Zahl < 32767

- Integer doppelte Genauigkeit - Format D4
  - Darstellung : 4 Byte, das hoechstwertige Byte steht auf der Anfangsadresse des Zielbereichs und sein Bit7 ist Vorzeichen-Bit; Wertigkeit faellt von links nach rechts
  - Zahlenbereich: - 2147483647 < Zahl < 2147483647

- Festkomma einfache Genauigkeit - Format F2
  - Darstellung : 2 Byte, das hoechstwertige Byte steht auf der Anfangsadresse des Zielbereichs und sein Bit7 ist Vorzeichen-Bit; Wertigkeit faellt von links nach rechts
  - Zahlenbereich: - 1.0000 < Zahl < 0.9999 (4 signifikante Ziffern nach Pkt. nur zulaessig.)

- Festkomma doppelte Genauigkeit - Format F4

  Darstellung : 4 Byte, das hoechstwertige Byte steht auf der Anfangsadresse des Zielbereichs und sein Bit7 ist Vorzeichen-Bit; Wertigkeit faellt von links nach rechts

  Zahlenbereich: - 1.000000000 < Zahl < 0.999999999 (9 signifikate Ziffern nach Pkt. nur zulaessig.)

- Konvertierungsprogramme

  Folgende Konvertierungsprogramme sind generierbar:

  Integer : realisiert die Formate D2 und D4

  Festkomma: realisiert die Formate F2 und F4

3.10.2. Ausgabekonvertierung

Der EIEX-Ruf OCON dient zur Konvertierung einer Zahl von der internen Darstellung in den externen ISO-7- Bit-Code. Die Anzahl der bereitgestellten ISO-7- Bit Zeichen ist abhaengig vom Format der internen Darstellung.
Fuer Vornullen erfolgt die Bereitstellung des Zeichens "Space". Ist das im Ruf angegebene Datenformat nicht generiert, erfolgt eine Fehlerermittlung. Die interne Zahlendarstellung bleibt unveraendert.

Zulaessige interne Formate

Festlegungen gemaess Eingabekonvertierung

Konvertierungsprogramme

Integer : realisiert das Format D2 und D4

Festkomma: realisiert das Format F2 und F4.

3.10.3. Codewandlung

Die Aufzeichnung auf Datentraegern fuer den externen Datentraegeraustausch erfolgt bei der Anwendung von EIEX 1521 standardmaessig im ISO-7-Bit-Code.
Besteht die Notwendigkeit der Ein-bzw. Ausgabe von Daten ueber Datentraeger mit einem abweichenden Code, so kann eine Codewandlung durchgefuehrt werden.
Das Funktionsprinzip beruht darauf, dass ueber eine vom Anwender definierten Code-Tabelle der gewuenschte Zielcode durch zeichenweise Substitution erzeugt wird.

4. Hinweise zur Einsatzvorbereitung

4.1. Generierung des EIEX

Die Generierung einer anwendungsspezifischen Version von EIEX 1521 erfolgt auf der Basis der Quellprogramme der Systemkomponenten des EIEX 1521 und der moeglichen Einbindung von anwendereigenen Programmoduln.
Durch den Anwender sind vor Beginn der Generierung entsprechend seinem anwendungsspezifischen Einsatz von EIEX 1521 konzeptionelle Vorarbeiten zu leisten. Sie beinhalten bezueglich EIEX 1521 die Auswahl der fuer seinen Einsatzfall relevanten Systemkomponenten und die Festlegung der zu generierenden Parameter fuer die ausgewaehlten Systemkomponenten.
Die Erzeugung von anwendungsspezifischen Echtzeitsteuerprogrammversionen kann in zwei Stufen unterteilt werden:

1. Generierung einer anwenderspezifischen Echtzeitsteuerprogrammversion aus den standardmaessig bereitgestellten Programmoduln des EIEX 1521 durch Selektion und Parametermodifikation.
2. Generierung einer anwenderspezifischen Echtzeitsteuerprogrammversion entsprechend o.g. Verfahrens und Komplettierung der Programmversion um vom Anwender eigenstaendig entwickelte Programmouln.

Die geraetetechnische Voraussetzung fuer die Durchfuehrung der Generierung bildet das Mikrorechnerentwicklungssystem MRES A5601 und das dazugehoerige Betriebssystem MEOS 1521. In Abhaengigkeit von der verfuegbaren Geraetetechnik kann die Generierung manuell oder maschinell durchgefuehrt werden, wobei die manuelle Generierung stets moeglich ist.
Eine maschinelle Generierung setzt als geraetetechnische Basis den MRES A 5601.20 und das Betriebssystem EMOS 1521 voraus.
Die generierten Systemkomponenten werden im Maschinencode auf einem Datentraeger (Lochband oder Folienspeicher) bzw. auf PROMs ausgegeben.

4.2. Konfigurationsbezogene Generierung

Der Anwender hat fuer das zu generierende System die Anzahl der vorhandenen DV-Geraete je Geraetetyp anzugeben.
Die erste logische Geraete- Nummer ist zu bestimmen.

Aus der Anzahl der Geraete je Geraetetyp ergibt sich die logische Geraetenummer eines spezifischen Geraetes. Die Reihenfolge der Geraete ist festgelegt

- Drucker SD 1156
- Lochbandleser 1210
- Lochbandstanzer 1215
- Tastatur K 7602
- Bildschirm- Anzeige- Baugruppen MON 1
- Folienspeicher MOM MF 3200

Bei der Generierung der Prozessorganisation hat der Anwender fuer das zu generierende System gleichfalls die Anzahl der logischen Geraetenummern der Prozessperipherie anzugeben.
Jedem logischen Prozessgeraet ist eine Zuweisungstabelle zuzuordnen ,in der folgende Angaben enthalten sind :

- Adresse des RAM-Arbeitsbereiches des logischen Geraetes
- Adresse der Initialisierungsroutine
- Adresse des Geraetetreibers
- Geraetespezifische Parameter

4.3. Anwendungsbezogene Generierung

- Vorrangorganisation:

Festlegung der Anzahl der Tasks des Systems

- Interruptorganisation:

Festlegung einer gemeinsamen Registerrettungsart (1 oder 2) fuer Hardware- und Softwareinterrupt.

- Anlauforganisation:

Angabe der Task, die beim Systemstart anwendungsspezifische Anlaufteile enthaelt und im System als erste Task aktiviert wird. Entfaellt deren Angabe, so geht EIEX 1521 nach dem Systemanlauf in den dynamischen Stopp.

-Echtzeituhr und Zeitorgnisation:

Wahlweise Generierung des Kalenderprogramms
Festlegung der kleinsten Zeitbasis der Zeitorganisation
folgende Zeiteinheiten sind standardgemaess generierbar:
10 ms, 20 ms, 25 ms
50 ms, 100 ms, 200 ms, 250 ms, 500 ms und 1000 ms.
Maximale Anzahl der von der Zeitorganisation zu verwaltenden Tasks.
Stimmen die Zeitbereiche von Zyklus- und Verzoegerungszeit einer Task nicht ueberein, so wird fuer die Task in der Zeittabelle der doppelte Speicherplatz benoetigt. Demzufolge sind solche Tasks bei einer Angabe der maximalen Anzahl als 2 Tasks zu beruecksichtigen.

- Unterprogrammorganisation:

Anzahl der Bibliotheksunterprogramme der UP-Bibliothek.

- Bedienerkommunikation

Wahlweise Generierung der gesamten Bedienerkommunikation mit den Komponenten:

. Systemnachrichten- Organisation
. Kommandoorganisation

Zuordnung von MON1 und wahlweise Drucker als Kommunikationsgeraet.
Zuordnung von MON1 und wahlweise Drucker zur Fehlerprotokollierung.

- EIEX- Rufe
Ausser den Rufen RUN und BYE kann jeder standardmaessig im EIEX 1521 enthaltene Ruf generiert werden.

- Dateiorganisation

Die Dateiorganisation kann in den Komponenten
. Rufe zur Realisierung der Datenuebertragung
und
. Service-Task zur Initialisierung des Folienspeichers
getrennt generiert werden.

5. Aufwandsangaben

5.1. Speicheraufwand des EIEX 1521 in Byte

Saemtliche Angaben beziehen sich auf das generierte Maximum der entsprechenden Komponenten

5.1.1. Vorrangorganisation	PROM/BYTE	RAM/BYTE
- Vorrangentschluesselung	255	-
- Arbeitsbereiche konstant	-	5
- Arbeitsbereiche variabel		
. Zahl der Task (ZT)	4 x ZT	8 x ZT
- Rufe / Kommandos	-	1/8 x ZT
. BYE	44	-
. CNCL	96	20

. GO	105	–
. DISP	45	–
. ENAP	17	–
. RUN	42	–
. PAUS	43	–
. HELP	289	2
. CHAN	492	6
– Arbeitsbereich variabel		
. Zahl der Wechseltask (WT) bei CHAN	–	2 x WT+4xZT
– Zentrale Routinen	189	3

5.1.2. Interruptorganisation	PROM/BYTE	RAM/BYTE
– Hardwareinterruptsteuerung		
. mit Registerrettung 1	120	–
. mit Registerrettung 2	133	–
– Softwareinterruptsteuerung		
. mit Registerrettung 1	146	–
. mit Registerrettung 2	167	–
– Arbeitsbereiche konstant	–	57
– Arbeitsbereiche variabel		
. Zahl der ISR (n)	n x 2	n x 30
. Zahl der Rufe (m)	m x 2	–
. Systemstack je nach Generierung		x

5.1.3. Organisation des Systemanlaufes	PROM/BYTE	RAM/BYTE
– standardisierter Teil	235	–
– variabler Teil	158	–

5.1.4. Echtzeituhr- und Zeitorganisation	PROM/BYTE	RAM/BYTE
- Uhrprogramm	67	4
- Kalenderprogramm	81	4
- Aktualisieren der Zeittabellen	239	10
- Arbeitsbereiche variabel		
. Zahl der Task (ZT)	-	5 x ZT
- Rufe / Kommandos		
. Run	243	-
. PAUS	31	-
. CNCL	24	-
. TIME	36	-
. DATE	57	-

5.1.5. Organisation der Unterprogramme	PROM/BYTE	RAM/BYTE
- Arbeitsbereich konstant	135	-
- Arbeitsbereich variabel		
. Anzahl der Unterprogramme (ZU)	-	2 x ZU

5.1.6. DV - Organisation	PROM/BYTE	RAM/BYTE
- Rahmensteuerung mit integrierter Rufbearbeitung fuer COTR, READ und WRIT	695	2
- Warteschlangenorganisation	153	-
- Zeitueberwachung mit Geraetefehlerbehandlung	262	14
- Automatische Geraeteumschaltung	730	2
- Rufe		
. ASGN	595	3
. WAIT	111	

- Arbeitsbereich variabel		
. Zahl der DV - Geraete im Anwender-system (a)	a x 21	a x 34
. Zahl der zeitlich zu ueberwachenden Geraete (b)	-	b x 2
. Zahl der Eintragungen in die Warteschlangen (ZT)	-	a x ZT/8
- DV - Peripherie		
. Seriendrucker	1778	9
. Lochbandleser	448	-
. Lochbandstanzer	496	-
. Folienspeicher	2261	202
. Monitor	270	a x 2
. Tastatur	262	-

5.1.7. Bedienerkommunikation	PROM/BYTE	RAM/BYTE
- Tastatureingabe	485	20
- Kommandopruefung		
. GO	30	-
. LOG	8	-
. NOLOG	6	-
. RUN	382	-
. CNCL	100	-
. ENAP	32	-
. DISP	22	-
. ASGN	118	-
. SDATE	74	-
. STIME	76	-
. HELP	31	-
. CHAN	102	-
- Kommandoanzeige/Druck	116	-
- Fehlermeldung	152	-
- Zentrale Routinen	273	12

5.1.8. Systemnachrichtenorganisation

	PROM/BYTE	RAM/BYTE
– Zentrale Routinen	483	148
– Fehlerwortpuffer	876	–
– Arbeitsbereich variabel		
. Zahl der Eintragungen fuer den Puffer (Z)	–	Z x 10

5.1.9. Konvertierung

	PROM/BYTE	RAM/BYTE
– Ruf Eingabekonvertierung	51	–
– Ruf Ausgabekonvertierung	49	–
– Konvertierungsmodule		
. Eingabekonvertierung Integer	228	4
. Ausgabekonvertierung Integer	230	5
. Eingabekonvertierung Festkomma	465	24
. Ausgabekonvertierung Festkomma	165	8
– Ruf Codewandlung	52	–

5.1.10. File-Handler

	PROM/BYTE	RAM/BYTE
– Zentrale Routinen	998	79
– Systempuffer	–	128
– pro eroeffnete Datei im internen Dateisteuerblock	–	15
– Zentraler Kern des File-Handlers	174	–
– Ruf OPEN	168	–
– Ruf GLOS	160	–
– Ruf FIDE	290	–
– Ruf CFID	111	–
– Ruf DISK	496	–
– Ruf POSF	74	–

5.1.11. PO - Organisation

	PROM/BYTE	RAM/BYTE
- Rahmensteuerung	462	7
- Initialisierung Prozessperipherie	103	-
- Ruf WAIT	109	-
- Arbeitsbereich variabel		
. Zahl der log. Geraete unter Zeitkontrolle (LZ)	-	3 x LZ

5.2. Rechenzeiten in Millisekunden

- Unterbrechung einer laufenden Task, Registerrettungsart 1 und Start einer Task hoeherer Prioritaet (entspricht Wirkung des EIEX- Rufes RUN) 0,760 ms

- Fortsetzen einer unterbrochenen Task nach Hardware- Interrupt (Registerrettungsart 1) 0,140 ms

- Maximale Durchlaufzeit durch die Vorrangorganisation

  (64 Tasks bei Systemstart und keine Taskanmeldung liegt vor) 0,340 ms

- Unterbrechung einer laufenden Task bei Durchlauf des Uhrprogrammes und Start eier Task hoeherer Prioritaet (es wird nur eine Task zyklisch in Grundtakt gestartet) 0,560 ms

- Einleiten einer Uebertragung auf ein nicht besetztes DV-Geraet mit Registerrettungsart1, Ruferoeffnung und Ruecksprung mit Registergenerierung in unterbrochene Task sowie deren Fortsetzung (ohne Bearbeitungszeit des Treibers). bers). 0,860 ms

- Unterbrechung einer Task durch die Uhr, Aktualisieren der Uhr (bei Stundendurchlauf) und Fortsetzen der Task
  0,370 ms

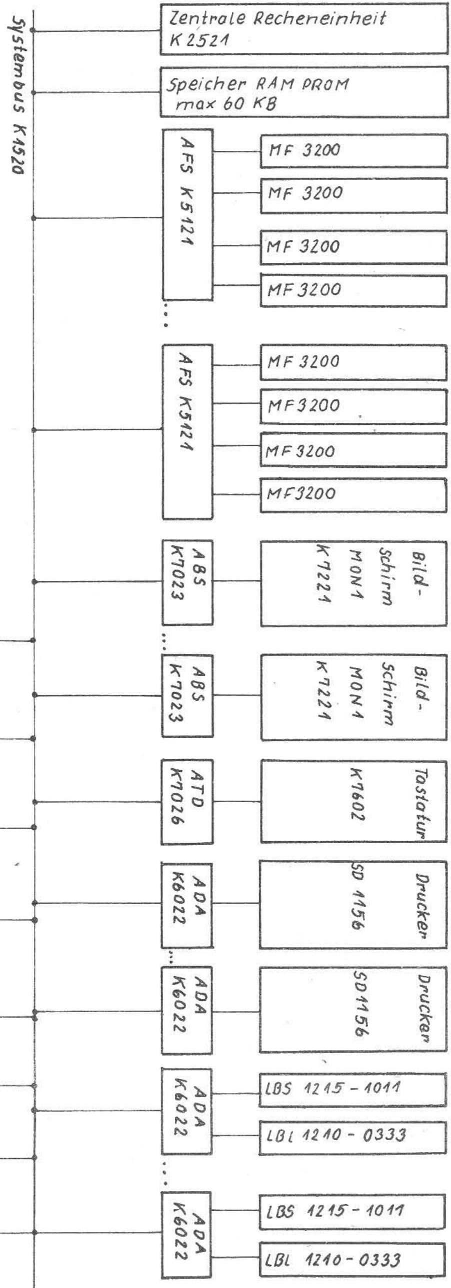
- Unterbrechung einer Task durch die Uhr, Aktualisieren der Uhr und des Kalenders bei Jahreswechsel und Fortsetzung einer Task
  0,490 ms

- Ein- u. Austritt fuer ein UP der zentralen UP- Bibliothek (UP ist nicht besetzt)
  0,180 ms

Abkuerzungs- und Symbolverzeichnis

ABS	Anschlusssteuerung Bildschirm
AFS	Anschlusssteuerung Folienspeicher
CL	Zykluszeit
CTC	Zeitgeber
DV	Datenverarbeitung
MEOS 1521	Mikrorechnerentwicklungssystem (Betriebssystem)
MON1	Bildschirmgeraet
MOS	Maschinenorientierte Sytemunterlagen
MRES A5601	Mikrorechnerentwicklungssystem (Geraetetechnik)
MRS K1520	Mikrorechnersystem K1520
OEM	/original equipment manufacture Angebot von Orginal-Baugruppen/Originalgeraetehersteller
PROM	Programmierbare Lesespeicher
ZRE	Zentrale Recheneinheit

Abb. 1: Blockstruktur der OEM-Baugruppen



Unsadat 5000

Serielles Zwischenblockinterface ZI

Digitaleingabe
DES-Statisch
DED-dynamisch

Digital Ein/ausgabe
DEAS

Digitalausgabe
DAS-statisch
DAD-dynamisch

Anologeingabe
AE

Anologausgabe
AA

Universalimpulszähler U/Z

Digitale DEM
Multiplexeingabe

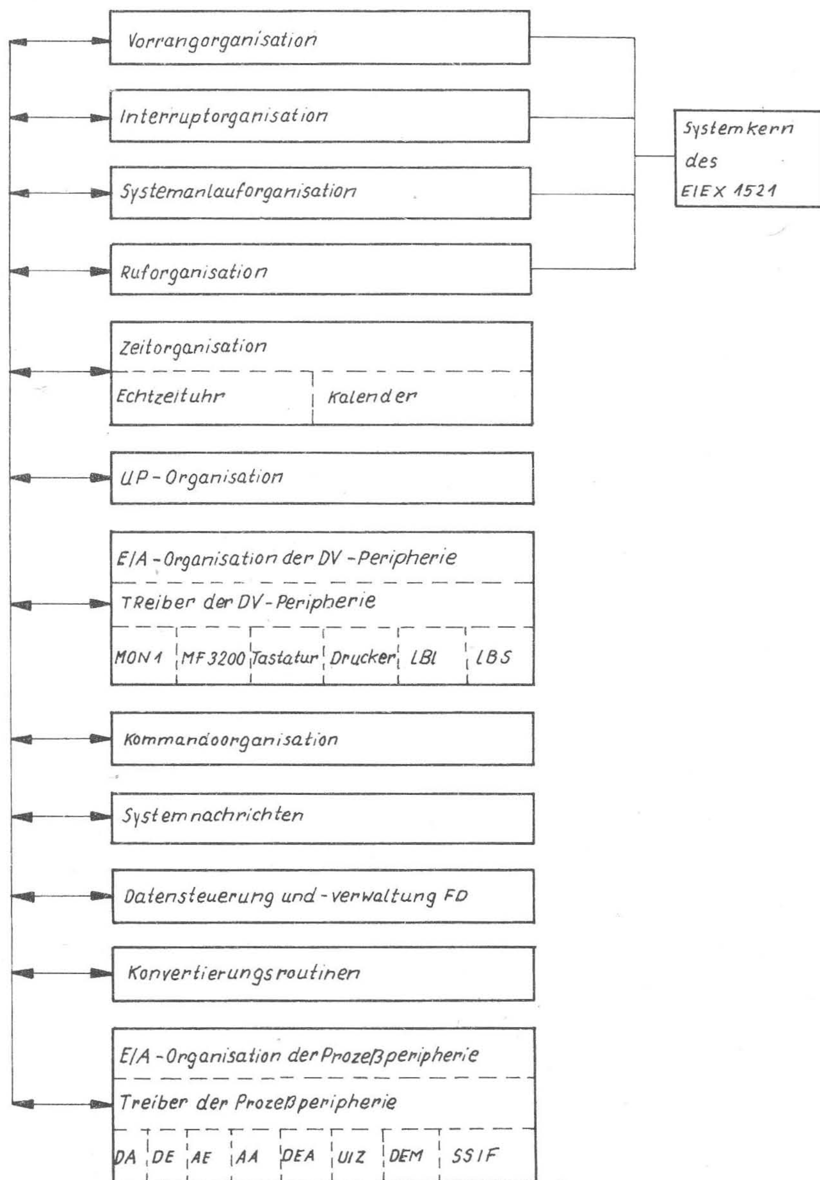


Abb. 2 : Funktionskomponenten des EIEX 1521

Ag 706/301/83 – 8154